

# Systemintegration ist die Zukunft der Gebäudeautomation

**TROX HGI GmbH**

**System Integration & Services**

Dipl. Ing. Norbert Heger

# Definitionen

**Gebäudeautomation**: Die Gebäudeautomation (GA) ist die Bezeichnung der Einrichtungen, Software und Dienstleistungen für automatische Steuerung und Regelung, Überwachung und Optimierung sowie für Bedienung und Management zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA).

**Systeme**: Systeme sind im Allgemeinen definiert als die Gesamtheit aller miteinander in Verbindung stehenden Objekte, die in einem bestimmten Zusammenhang als Ganzes gesehen werden und als von Ihrer Umgebung abgegrenzt betrachtet werden können (DIN EN 81346-1). Systeme der TGA werden auch als Gewerke bezeichnet (DIN 276).

**Systemintegration**: Das Wort Integration wird für die Herstellung eines Ganzen benutzt. Somit ist die Systemintegration die interoperable Zusammenführung von Systemen und die Herstellung eines Ganzen aus einzelnen Systemen. (VDI 3814, Blatt 5).

# Systemintegration

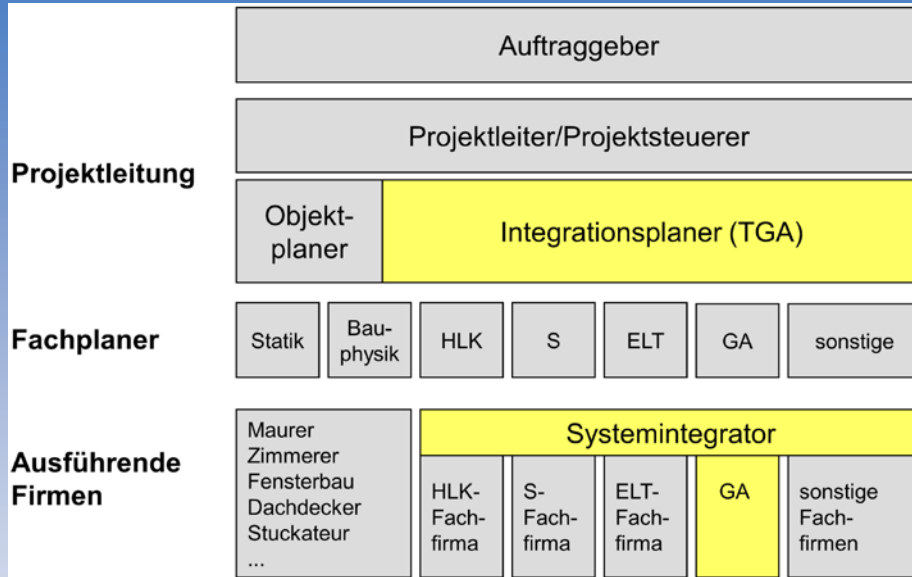
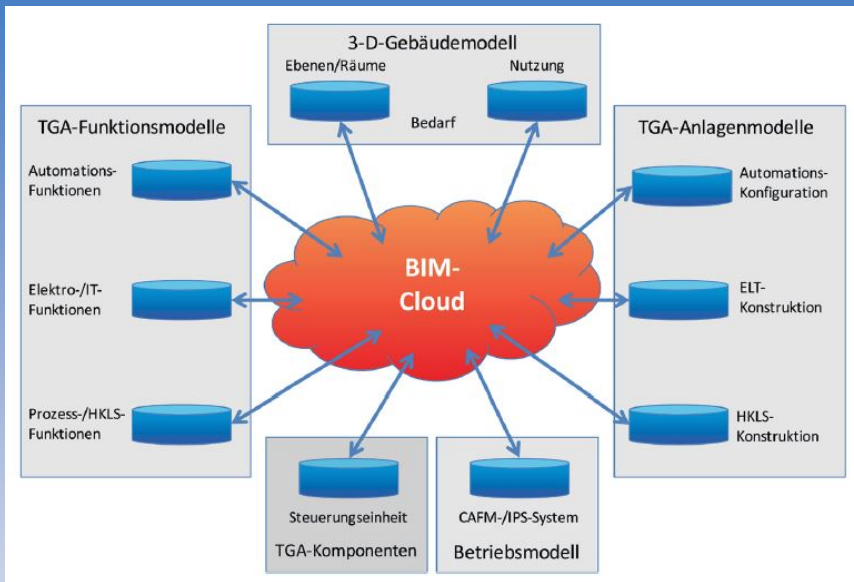


Tabelle 1. Systemintegration (Fortsetzung)

Nr.	Kostengruppen	Zu integrierende Systeme und Einrichtungen aus nachfolgenden Gewerken (Gliederung in Anlehnung an DIN 278-1)	Aufgaben der betrachteten GA		Funktionen aufarker Fremdsysteme		Bemerkung (z.B. Art der Anbindung)
			Integration	Funktion	Beobachten	Bedienen	
			ja	nein	Beobachten	Bedienen	
400	Bauwerk – Technische Anlagen	Die einzelnen technischen Anlagen enthalten die zugehörigen Gestelle, Befestigungen, Armaturen, Wärme- und Kälteabdämmung, Schalld- und Brandschutzvorkehrungen, Abdeckungen, Verkleidungen, Anstriche, Kennzeichnungen sowie die anlagenspezifischen Mess-, Steuer- und Regelanlagen. Die Kosten für das Erstellen und Schließen von Schlitz- und Durchführungen werden in der Regel in der Kostengruppe 300 erfasst.					
410	Abwasser, Wasser-, Gasanlagen						
411	Abwasseranlagen	Abflüsse, Abwasserleitungen Abwassersammelanlagen Abwasserbehandlungsanlagen Hebeanlagen					
412	Wasseranlagen	Wassergewinnungsanlagen Aufbereitungsanlagen Druckerhöhungsanlagen Rohrleitungen dezentrale Wassererwärmer					
413	Gasanlagen	Sanitärabteile Gasanlagen für Wirtschaftswärme, Gaslagerungs- und Erzeugungsanlagen, Übergabestationen, Druckregelanlagen und Gasleitungen, soweit nicht zu den Kostengruppen 420 oder 470 gehörend					
419	Abwasser, Wasser-, Gasanlagen, Sonstiges	Installationsblöcke, Sanitärzellen					
420	Wärmeversorgungsanlagen						
421	Wärmeerzeugungsanlagen	Brennstoffversorgung Wärmeüberbestanden, Wärmeerzeugung					

- Im Systementwurf der mechanischen Systeme werden funktionale Einheiten festgelegt und dimensioniert.
- Die Funktionen dieser Systeme im Gesamtkontext wird durch die Systemintegration erreicht.

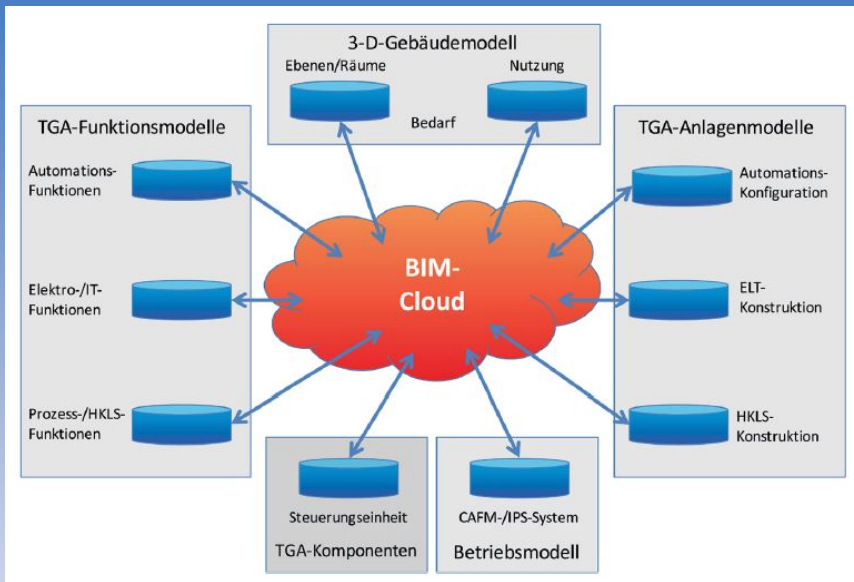
# GA-Planung (VDI 3814 Blatt 2.2) mit BIM Werkzeugen



Die 3-D-BIM Planung wird in vielen Projekten angewandt und durch die kooperative BIM-Arbeitsmethodik gelingt auch eine geometrisch koordinierte Erstellung der Systeme (Gewerke) der TGA untereinander, wie auch die Koordination mit Gebäude und Tragwerk.

- Das 3-D-Modell der Gebäudeautomation (Fachmodell) stellt die physisch vorhandenen Komponenten der GA dar (Schaltschränke, Sensoren, Aktoren, Kabelbühnen...).
- Ein praktikabler Systementwurf sieht insbesondere bei den Primäranlagen einen hohen Anteil an vorgefertigten Systemen mit Integrationsmöglichkeiten in die GA vor.
- Grundrisspläne werden aus dem 3-D-Modell generiert.
- GA-Einbauten in andere Systeme (Tauchfühler, Ventile, Klappenantriebe...) sollten im jeweiligen Fachmodell modelliert werden.
- Die genauen Festlegungen trifft der Integrationsplaner.

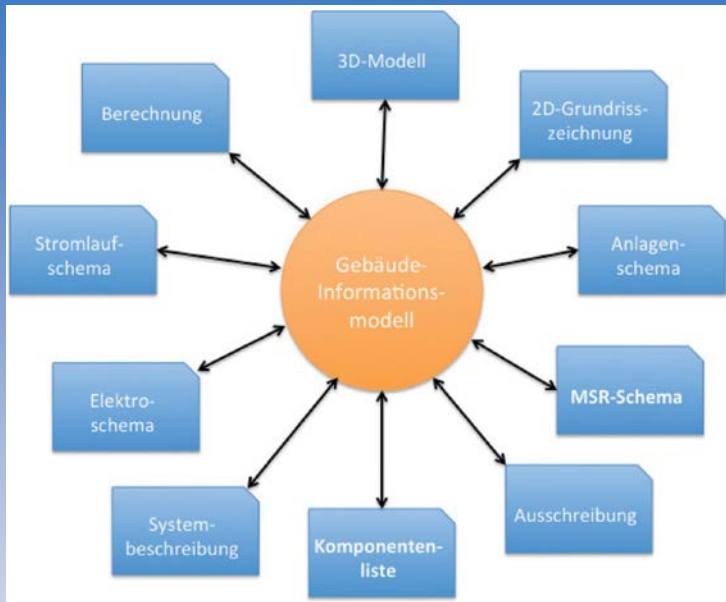
# GA-Planung (VDI 3814 Blatt 2.2) mit BIM Werkzeugen



Das funktionale Zusammenwirken der Systeme ist bisher nicht Bestandteil der Teilmodelle der TGA Gewerke.

- Die Darstellung der Funktionalität gelingt über digitalisierte und über alle Systeme vernetzte Schemata.
- Der Integrationsplaner und/oder Systemintegrator ist verantwortlich für die Sicherstellung der vereinbarten Funktionalität.
- Im Planungsprozess der Gebäudeautomation entstehen eine Vielzahl von funktionsbeschreibenden Dokumenten (VDI 3814, VDI 3813)

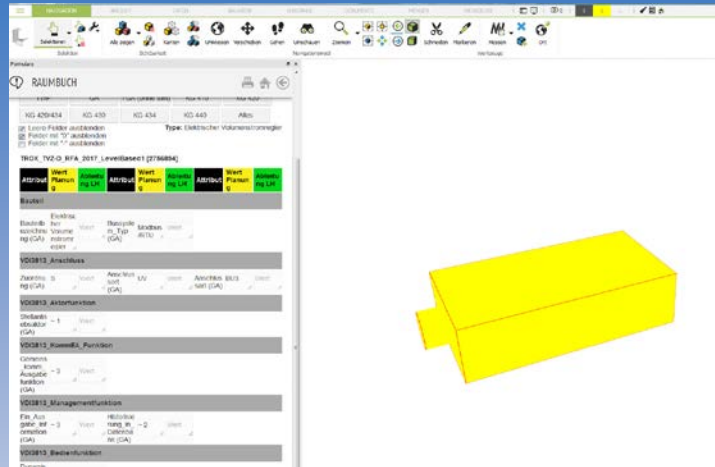
# GA-Planung (VDI 3814 Blatt 2.2) mit BIM Werkzeugen



- Alle nach VDI 3814 Blatt 2.2 vorgesehenen Planungsleistungen der Gebäudeautomation bleiben inhaltlich unverändert.
- Neu ist die Anforderung, dass alle erstellten Dokumente mit dem Gebäudeinformationsmodell vernetzt sein müssen.
- Daher gilt die Anforderung, dass alle Objekte und die zugehörige Dokumentation systematisch zu Strukturieren und zu Kennzeichnen sind.
- Damit das gelingt, müssen geeignete Engineering-Tools zur Verfügung stehen.
- Im Bereich der Elektrotechnik und im industriellen Anlagenbau gibt es etablierte Lösungen.

- Der Informationsaustausch zwischen den Dokumenten und dem Gebäudeinformationsmodell ist projektspezifisch zu definieren und wird häufig mit IT-Methoden (JSON, XML) individuell festgelegt.
- Automationschema (Visio) und GA-Funktionsliste (BIM-Management-Software)
- Anlagenlisten (Excel)
- Grundrisspläne (BIM 3-D-Software)
- Systemintegrationstabellen (BIM-Management-Software)

# GA-Planung (VDI 3814 Blatt 2.2) mit BIM Werkzeugen



- Eine wichtige Aufgabe in der Planungsphase ist das Attribute-Management.
- Die Attribute im BIM Kontext sind die Eigenschaften eines Objektes.
- Das können Abmessungen, Auslegungsdaten oder Zulassungen sein.

- Der Integrationsplaner muss alle Attribute der zu integrierenden Objekte hinsichtlich der erforderlichen Funktionalität prüfen.
- Die Attribute sind projektspezifisch zu definieren.
- Wichtige Attribute der GA sind die Funktionen der VDI 3813, der VDI 3814, der Systemintegrationstabelle, die Kommunikationseigenschaften und die Kennzeichnung des Objekts.

Embedded information

Attribute	Value
Space type	Office
Condition type	Heat & Cool
Construction type	4B
Target lighting level	400 Lux
HVAC heating load	50 W/m <sup>2</sup>
HVAC cooling load	200 W/m <sup>2</sup>
Small power load	13 W/m <sup>2</sup>
Occupancy	20
CCTV strategy	D

# Systemintegration in der Ausführung

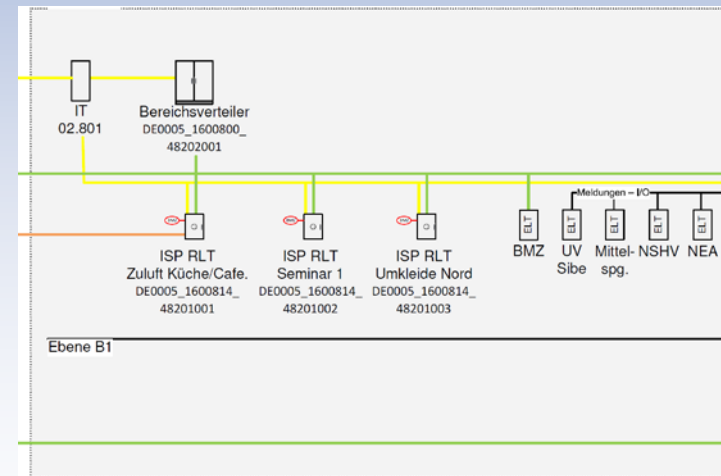
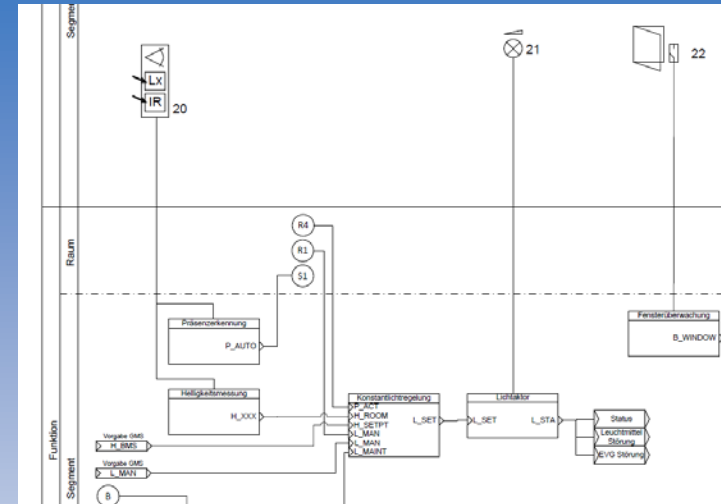
- 4-Sterne Hotel LOOKEN INN, Lingen
- Vollintegrierte Gebäudeautomation über alle Systeme
- Systemplanung abgestimmt zwischen TGA-Planer und Systemintegrator
- 7 Teilklimazentralen mit integrierter Automation
- Wärme- und Kälteerzeugung als Contracting-Modell mit KWK-Anlage, Adsorptionskälte..
- Raumautomation für 160 Räume
- Brandschutzklappensystem für 220 motorische BSK
- Monitoring für geförderte Anlagentechnik
- Inbetriebnahmephase unter Federführung des Systemintegrators
- Betriebsüberwachung, Wartung und Optimierung über TROX-HGI Remote Operation Center (ROC)





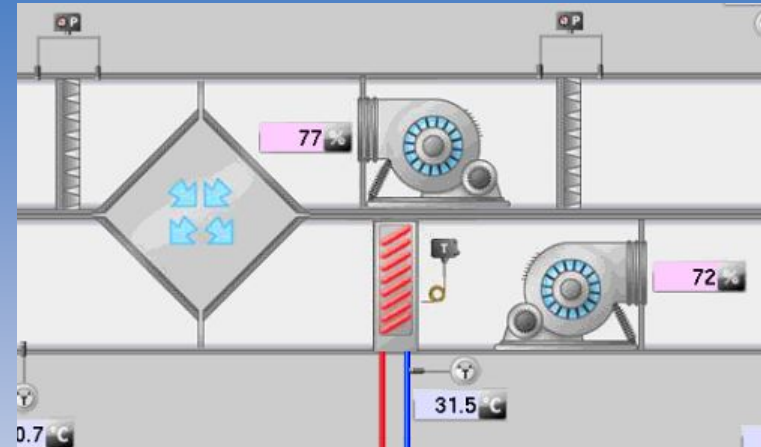
# Systemintegration in der Ausführung

- Werk- und Montageplanung mit BIM-Werkzeugen bedeutet Investition in neue Software und Schulung von Mitarbeitern
- Erforderlich ist eine CAD-Projektierungssoftware (hier DDS-CAD und Revit), sowie eine BIM-Management-Software für die Modellpflege und Datenhaltung.
- Funktionsschema GA + RA, sowie zugehörige Topologie mit Visio
- Kennzeichnungsschlüssel und Attribute der Objekte nach Festlegung Systemintegrator
- Architekt, Bauherr und TGA-Planer (inkl. Integrationsplaner + Fachplaner GA) planen bis zur Entwurfsplanung.
- Ab Entwurfsplanung übernimmt GU den Auftrag. Integrationsplaner und Systemintegrator bleiben direkt beauftragt.



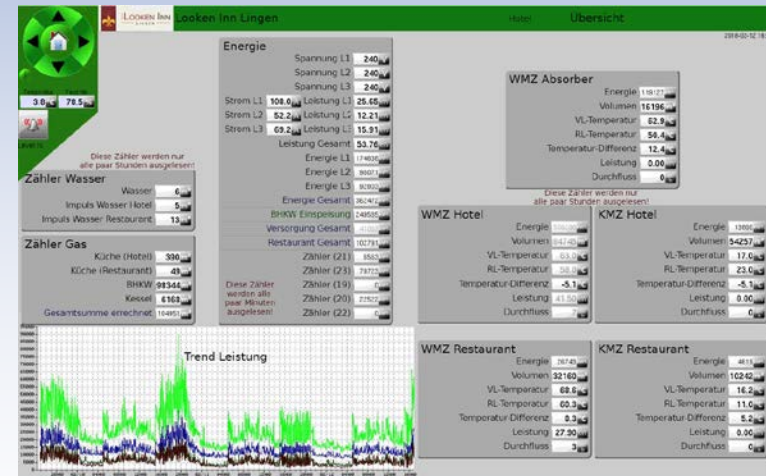
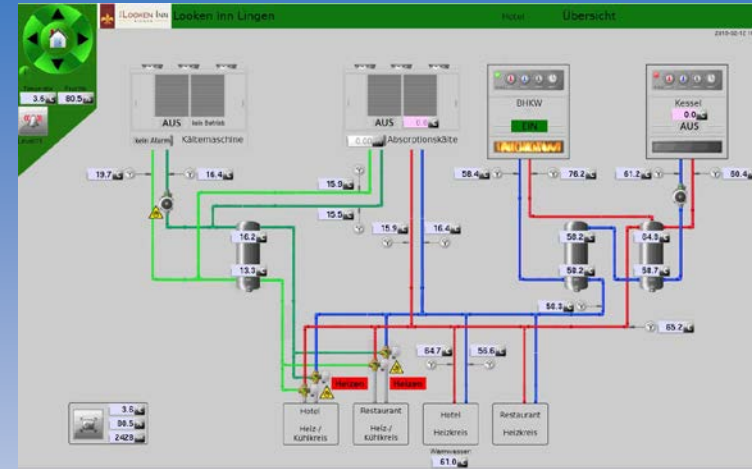
# Systemintegration in der Ausführung

- System-Klimazentralen fertig verkabelt mit integrierter Automation und WebServer zur Bedienung durch Betreiber
- Kommunikation zu übergeordneten Systemen (Wärme- und Kälteerzeuger, Alarming..) mittels BACnet.
- Erforderliche Systemintegration entsprechend der Systemintegrationstabelle
- Monitoring zur Unterstützung des Inbetriebnahmemanagements oder als Alternative zur vorgeschriebenen Inspektion ist als zusätzlicher Service möglich.



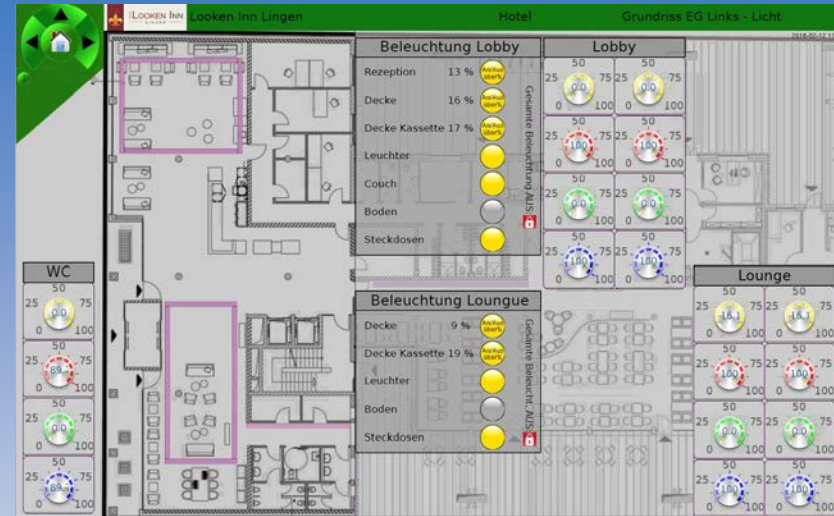
# Systemintegration in der Ausführung

- Die BAFA fordert Energiemonitoring der geförderten Kältetechnik (Stromverbräuche und Laufzeiten).
- Das Gebäudeinformationsmodell wird für den technischen Bereich im Rahmen eines Betreibervertrages im TROX HGI ROC (Remote Operation Center) fortgeführt. Die Messwerte werden automatisch in die Datenbank, sowie auf das webbasierte Formular der Bafa transferiert.
- Zusätzlich können Energieeffizienzlevel vereinbart werden, welche durch kontinuierliches Monitoring und Datenanalyse im ROC auf Einhaltung überwacht werden.



# Systemintegration in der Ausführung

- Das Hotel hat eine individuell erstellte Beleuchtungssteuerung in den öffentlichen Bereichen. Bedienung über ein mobiles Gerät.
- Die Ausführung der Raumautomation ist entsprechend der VDI 3814 mit allen vorgesehenen Funktionen zur Energieeffizienz.
- Raummodule sind hinsichtlich Ausführung und Applikation vollständig standardisiert.
- Schalter gibt es im Hotel nicht (Ausnahme – „Alles Aus“ am Bett)
- Leuchten alle LED, Stripes alle RGBW, tageslichtabhängig oder effektabhängige Regelung der Helligkeit und Farbe.
- Kommunikation Beleuchtung mittels DALI und KNX.



# Fazit

- Mit der Methode BIM kommt die Digitalisierung im Gebäude an.
- Die wesentliche Erkenntnis ist, dass bei Betrachtung von BIM im TGA-Kontext der Funktionsaspekt im Vordergrund stehen muss.
- Funktionen sind der wesentliche Bestandteil der Gebäudeautomation und mit diesem Wissen muss die Gebäudeautomation mit geeigneten Werkzeugen und Methoden/Dokumenten eine bedeutende Rolle im digitalen Planungsprozess übernehmen.
- Der Systementwurf der TGA-Systeme und die zugehörigen Fachmodelle erfordern das Denken in Systemen und die Akzeptanz von industriell vorgefertigten Systemlösungen in allen Gewerken.
- Automation ist für die Erreichung der Energieeffizienzziele notwendig. In der Gebäudeeffizienzrichtlinie (EPBD) findet dieser Umstand in Zukunft auch angemessene Berücksichtigung.
- Die Zukunft liegt in der interoperablen Vernetzung aller Systeme, in der Umsetzung der systemübergreifenden Effizienzfunktionen, im Monitoring und der Analyse der vernetzten Informationen.
- Wie in der digitalen Welt selbstverständlich werden die neuen Dienstleistungen als Service angeboten.